

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-27808

(43)公開日 平成9年(1997)1月28日

| (51)Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I           | 技術表示箇所  |
|--------------------------|------|---------|---------------|---------|
| H 0 4 L 12/28            |      | 9466-5K | H 0 4 L 11/20 | E       |
| 12/56                    |      |         | H 0 4 Q 3/00  |         |
| H 0 4 Q 3/00             |      | 9466-5K | H 0 4 L 11/20 | G       |
|                          |      | 9466-5K |               | 1 0 2 E |

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平7-174610

(22)出願日 平成7年(1995)7月11日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233479

日立通信システム株式会社

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地

(72)発明者 持永 辰雄

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式  
会社日立製作所情報通信事業部内

(72)発明者 稲沢 悟

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地日立  
通信システム株式会社内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セル組立分解装置

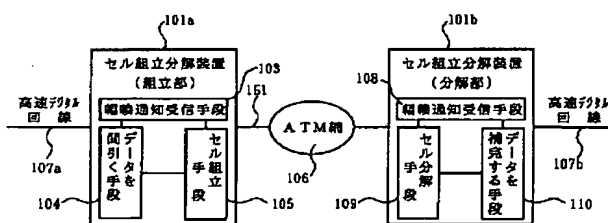
(57)【要約】

・【目的】ATM網の輻輳時に、輻輳を回避するように、セルの組立てと分解を実施するセル組立分解装置を提供する。

・【構成】固定ビットレートとデータとATMセルとの変換を実施するセル組立分解装置のセル組立側に、輻輳を検出すると、送信するデータを間引く手段を備え、ATM網に入力するセルの量を減らし、セル分解側に、間引かれたデータを補完する手段を備え、ATM網から入力されたセルからデータを再生する。そして、セル組立分解装置からATM網に入出力するセルの量を減らすことで、ATM網の輻輳回復を早める。

・【効果】ATM網内で輻輳が発生した場合、ATM網に送信するセルの量を減らすことができ、ATM網の輻輳からの復旧が早くでき、かつ、輻輳時間が短くなることで、輻輳による廃棄セルを少なくできるATM網を構成出来る。

図 1



## 1

## ・【特許請求の範囲】

・【請求項 1】固定ビット速度の第 1 のデータと A T M セルとの変換を行い、前記第 1 のデータを A T M 網で前記セルで転送するセル組立分解装置において、前記セル組立分解装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出する検出手段と前記検出手段の出力に対応して前記第 1 のデータから所定のデータを間引いた第 2 のデータをセルに組立て転送するセル組立手段および受信したセルを第 2 のデータ分解後に前記組立て手段で間引いたデータを補完するセル分解手段とを備え、A T M 網の輻輳時には、前記第 1 のデータを間引いて、前記 A T M 網に転送するセル量を減らし輻輳を回避してなるセル組立分解装置。

・【請求項 2】固定ビット速度のデータと A T M セルとの変換を行い、前記データを A T M 網で前記セルで転送するセル組立分解装置において、前記セル組立分解装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出する検出手段と前記検出手段の出力に対応して前記データから所定のデータを間引くデータ間引き手段とセルを組立て転送するセル組立手段およびセルを受信分解する分解手段と分解後に前記データ間引き手段で間引いたデータを補完するデータ補完手段とを備え、また、前記データをそのまま前記セル組立手段でセル化した第 1 のセルを転送し、受信した前記第 1 のセルを前記分解手段でデータに分解する第 1 の動作モードと、A T M 網輻輳時に前記データ間引き手段で間引いたデータを前記セル組立手段でセル化した第 2 のセルを転送し、受信した前記第 2 のセルを前記分解手段でデータに分解後に前記データ補完手段で前記間引いたデータを補完する第 2 の動作モードを備え、前記 A T M 網の輻輳時には、前記第 1 の動作モードから前記第 2 の動作モードに移行して、前記第 2 のセルを転送して A T M 網の輻輳を回避してなるセル組立分解装置。

・【請求項 3】上記セル組立分解装置のセル組立手段を含むセル組立側に、上記検出手段の出力に対応して前記セル組立側から上記セル分解手段を含むセル分解側に上記第 1 の動作モードと第 2 の動作モードとのモード切替を通知する手段を備え、前記セル組立側とセル分解側とが同じ動作モードで同期動作してなる請求項 2 記載のセル組立分解装置。

・【請求項 4】固定ビット速度のデータと A T M セルとの変換を行い、前記固定ビット速度のデータを A T M 網で前記セルで転送するセル組立分解装置において、前記セル組立分解装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に対応して前記固定ビット速度のデータから所定のタイムスロットならびに前記タイムスロット内でデータを間引くビット数を選択してデータを間引いてセルに組立て転送するセル組立手段および受信したセルを分解後に前記組立て手段で間引いたデータを補完して固定ビット速度のデータを再生するセル分解手段とを備え、A T M 網輻輳時には、前記固定ビット速度のデータを間引いて、前記 A T M 網に転送す

## 2

るセル量を減らし輻輳を回避してなるセル組立分解装置。

・【請求項 5】固定ビット速度のデータと A T M セルとの変換を行い、前記データを A T M 網で前記セルで転送するセル組立分解装置において、前記セル組立分解装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に対応して所定のセルを選択廃棄してデータをセル単位に間引く手段と、間引いたセル数だけセルのヘッダに含まれるシーケンス番号を進めてセルにシーケンス番号を付与する手段と、セルを転送するセル組立手段、および、受信したセルのシーケンス番号の不連続を検出して前記セル組立手段で選択廃棄されたセルのデータを補完して固定ビット速度のデータを再生するセル分解手段とを備え、A T M 網輻輳時には、前記固定ビット速度のデータをセル単位で間引いて、前記 A T M 網の輻輳を回避してなるセル組立分解装置。

・【請求項 6】固定ビット速度のデータと A T M セルとの変換を行い、前記データを A T M 網で前記セルで転送するセル組立分解装置において、前記セル組立分解装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に対応して所定のセル単位のデータを選択して間引く間引手段と、セルを組立転送するセル組立手段、および、受信したセルをデータに分解する分解手段と、前記受信セルの間隔を検出するタイミング手段と、前記タイミング手段の出力に対応して受信セル間の空き時間に前記間引手段でセル単位に間引かれたデータを補完して固定ビット速度のデータを再生するデータ補完手段とを備え、A T M 網輻輳時には、前記固定ビット速度のデータをセル単位で間引いて、前記 A T M 網の輻輳を回避してなるセル組立分解装置。

・【請求項 7】固定ビット速度のデータと A T M セルとの変換を行い、前記データを A T M 網で前記セルで転送するセル組立分解装置において、前記セル組立分解装置は、前記データから所定のデータを間引いてセルに組立て転送するセル組立部と受信したセルを分解後に前記セル組立部で間引かれたデータを補完するセル分解部とからなり、前記セル組立側で、データを間引いて A T M 網を伝送するセル量を減らし、前記セル分解側で、送受信のデータ量を同じに補完して固定ビット速度のデータの構成を送受信間で同じに保つ構成としたセル組立分解装置。

・【請求項 8】固定ビット速度のデータと A T M セルとの変換を行い、前記データを A T M 網で前記セルで転送するセル組立分解装置において、前記セル組立分解装置は、前記データから所定のデータを間引いてセルに組立て転送するセル組立部と受信したセルを分解後に前記セル組立部で間引かれたデータを補完するセル分解部とからなり、また、前記データをそのまま前記セル組立部でセル化した第 1 のセルを転送し、受信した第 1 のセルを前記分解手段でデータに分解する第 1 の動作モードと、

## 3

A T M 網輻輳時に前記セル組立部で間引いたデータをセル化した第 2 のセルを転送し、前記分解手段で受信した前記第 2 のセルを分解後に前記セル組立部で間引かれたデータを補完する第 2 の動作モードを備え、前記 A T M 網の輻輳時には、前記第 1 の動作モードから前記第 2 の動作モードに移行して、A T M 網の輻輳を回避してなるセル組立分解装置。

・【請求項 9】上記セル組立分解装置の上記セル組立手段を含むセル組立側に、上記検出手段の出力に対応して前記セル組立側から上記セル分解手段を含むセル分解側に上記第 1 の動作モードと第 2 の動作モードとのモード切替を通知する手段を備え、前記セル組立側とセル分解側とが同じ動作モードで同期動作してなる請求項 8 記載のセル組立分解装置。

・【請求項 1 0】固定ビット速度のデータならびに変変ビット速度のデータのそれぞれを A T M と変換するセル組立分解装置を收容し、A T M セルの転送や交換を行う A T M 通信網において、前記固定ビット速度のデータと A T M セルとの変換を行うセル組立分解装置を、前記固定ビット速度のデータから所定のデータを間引いてセルに組立て転送するセル組立部と受信したセルを分解後に前記セル組立部で間引かれたデータを補完するセル分解部とで構成し、前記 A T M 網の輻輳発生時には、前記固定ビット速度のデータと A T M セルとの変換を行うセル組立分解装置が、前記固定ビット速度のデータ伝送するセル量を減らし、前記 A T M 網の輻輳を回復させる A T M 通信網。

・【請求項 1 1】固定ビット速度のデータを A T M セルに変換し、A T M 網に前記セルを転送するセル組立装置において、前記セル組立装置は、前記 A T M 網からの輻輳通知を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に対応したセル組立動作を実施することを前記セル組立装置からセルを受信分解する装置に通知する通知手段とを備えるセル組立装置。

・【請求項 1 2】固定ビット速度のデータを A T M セルに変換し、A T M 網に前記セルを転送するセル組立装置において、前記セル組立装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出すると前記輻輳通知に対応して前記 A T M 網に転送するセル量を削減し、A T M 網の輻輳時は、前記固定ビット速度のデータを変換したセルの量が前記輻輳通知を検出前より減少してなるセル組立装置。

・【請求項 1 3】A T M 網から転送された A T M セルを分解して固定ビット速度のデータに変換するセル分解装置において、前記セル分解装置は、A T M 網またはセル組立装置からの A T M 網輻輳通知を受信すると、受信セルを分解したデータにダミービットを補完し、A T M 網輻輳時は、ダミービットを含んだ固定ビット速度のデータを出力してなるセル分解装置。

・【請求項 1 4】固定ビット速度のデータならびに変変ビット速度のデータのそれぞれを A T M セルに変換して前

## 4

記 A T M セルの転送や交換を行う A T M 通信網において、前記 A T M 網の輻輳発生時は、前記固定ビット速度のデータを A T M セルに変換するセル組立装置が、前記 A T M 網に伝送するセル量を減らして前記 A T M 網の輻輳を回復させる A T M 通信網。

・【請求項 1 5】固定ビット速度のデータを A T M セルに変換し、A T M 網に前記セルを転送するセル組立装置において、前記セル組立装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出すると、前記固定ビット速度のデータを運ぶタイムスロットのデータを少なくとも 1 ビット以上削除してセルを組立て、A T M 網に前記セルを送信するセル組立装置。

・【請求項 1 6】固定ビット速度のデータを A T M セルに変換し、A T M 網に前記セルを転送するセル組立装置において、前記セル組立装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出すると、前記固定ビット速度のデータを変換した複数のセルからなるセル列から、少なくとも 1 個以上のセルを廃棄して、前記 A T M 網にセルを送信するセル組立装置。

・【請求項 1 7】固定ビット速度のデータを A T M セルに変換し、A T M 網に前記セルを転送するセル組立装置において、前記セル組立装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出すると、前記固定ビット速度のデータを変換した複数のセルからなるセル列から、少なくとも 1 個以上のセルを廃棄して、前記 A T M 網にセル順序を識別する識別子が不連続のセル列を送信するセル組立装置。

・【請求項 1 8】固定ビット速度のデータを A T M セルに変換し、A T M 網に前記セルを転送するセル組立装置において、前記セル組立装置は、A T M 網からの輻輳通知を検出すると、前記固定ビット速度のデータ列から少なくとも 1 個以上のセルのビット数だけデータを廃棄してセルを組立て、前記 A T M 網にセルを送信するセル組立装置。

・【発明の詳細な説明】

・【0 0 0 1】

・【産業上の利用分野】本発明は、非同期転送モード (Asynchronous Transfer Mode : 以下 A T M と称する) のネットワークに用いる、セルの組立分解を行うセル組立分解装置 (Cell Assembly and Disassembly : 以下 C L A D と称する) の構成に係り、特に、同期転送モード (Synchronous Transfer Mode : 以下 S T M と称する) の信号と A T M セルとの変換を行い、ネットワークの輻輳制御にも有効な、S T M によるネットワークを A T M ネットワークを用いて相互接続を実現するに好適なセル組立分解装置の構成と、それを用いたネットワークの輻輳制御動作に関する。

・【0 0 0 2】

・【従来の技術】従来の音声を送受信する電話サービスに加えて、データや画像信号等、多様なメディアの高速信号 (情報) を送受信するネットワークとして、広帯域サ

ービス総合デジタル網(Broadband Integrated Services Network: 以下BISDNと称する)の普及が進んでおり、このネットワークでは、ATMによる信号(情報)の送受信や交換等の通信処理が行われる。国際電気通信連合(International Telecommunication Union: 以下ITUと称する)においては、BISDNを実現するための様々な勧告を定めており、同勧告であるITU-TのI 3 6 2とI 3 6 3およびI 3 6 5には、上述のような様々な情報を、各情報源の性質に対応したATMセルに変換するプロトコルである、ATMアダプテーションレイヤ(ATM Adaptation Layer: 以下AALと称する)の機能および仕様が規定されている。このAALプロトコルにおいて、サーキットエミュレーションサービスに代表されるような、固定速度(Constant Bit Rate: 以下CBRと称する)の信号(情報)を扱うサービスには、I 3 6 3で規定されたAALの中のタイプ1(以下AAL1と称する)を用いることになっている。すなわち、CBRデータであるSTMの高速デジタル回線のデータをATM網を介して伝送する場合は、AAL1を用いて通信するものである。

・【0003】図14は、AAL1を用いた高速デジタル回線のデータとATMセル(以下、単にセルと称する)との変換の様子を示すもので、高速デジタル回線のデータとセルそれぞれのデータの構造を示すフォーマット図である。同図で示すように、セル151は、高速デジタル回線のデータ107を転送する46もしくは47バイトのAALペイロード(以下、単にペイロードと称する)156と、上記AAL1で規定された1もしくは2バイトのAALヘッダ157と、同じくITU-Tの勧告でユーザ・網インタフェース(UNI)やネットワークノードインタフェース(NNI)として規定された5バイトのATMヘッダ152から構成される53バイトの固定長パケットである。セル組立部(送信側)では、セル151を組立た順番にシーケンスナンバーフィールド(SNF)153で0から7までのサイクリック番号(シーケンス番号: SN)を付与し、セル分解部(受信側)で、SNF153にふくまれるSNの連続性を検査することでセルの損失、誤挿入を検出する。尚、SNF153の値は、シーケンスナンバーパリティフィールド(SNPF)154で保護されている。また、ポイントフィールド(PF)155は、ペイロード先頭と高速デジタル回線のフレームとの先頭差を示すオフセット159を指示もので、この、PF155は、SNF153の値により、ある場合と無い場合がある。高速デジタル回線のデータ107は、PF155がある場合46バイト、PF155が無い場合47バイトでセル単位に分割され、ユーザ情報としてAALペイロード156に乗せられ、上述したSNF153とSNPF154と必要時に付加されたPF155とからなるAALヘッダ157と、ATMヘッダ152とを付加してせる151として

伝送される。上述のように、高速デジタル回線のデータ107の伝送では、データ107が固定速度で連続的に来るものであり、セル151のペイロード156の容量が一定であるので、ATM網に流入するセル量は一定になる。

・【0004】様々なタイプのデータとセルとの変換を行うセルの組立分解装置(CLAD)の実施例としては、特開平6-97957号公報に示された、「ATMセル化方式」がある。これは、AAL1セルの組立分解装置の構成に係り、高速デジタル回線において、使用中のチャンネル(タイムスロット)を通知する手段をCLADに備え、使用中のチャンネルの信号だけをセルにして伝送するもので、具体的な使用中のチャンネルを通知する手段としては、呼制御信号を解析し、呼が設定されている間を使用中それ以外を未使用中とみなし通知するもので、これによりセルの流量を減らして非同期転送モード網の効率を向上させている。

・【0005】一方、ATMはメディアに依存しない伝送方式であり、ATM網は、上述のような音声・データ・画像信号等、異なる通信品質を要求するメディアのデータが、上述のAAL1の他、それぞれのデータに対応したAALプロトコル(例を挙げれば、可変速度(Variable Bit Rate: 以下VBRと称する)でバースト的に転送されるデータの通信に好適なAALプロトコルタイプ3や5: AAL3やAAL5)でセル化されたセルが混在して伝送されるものである。ATM網で処理する信号が、CBRデータだけであればセルの生成頻度が一定であるので、ATM網に入力するデータの帯域が網の帯域を超えなければ、ATM網の輻輳は発生しない。しかし、VBRデータもATM網で伝送する場合、セルの伝送効率を上げようとすると、すなわち、網内でセルを出来るだけ沢山処理しようとする場合に、VBRでバースト的なデータが多量に網内に入力されると、網内のセル数が処理能力を超える輻輳が発生する。この輻輳を抑えるには、輻輳が発生しそうときにATM網に入るセル量を減らすこと、輻輳が発生した場合にはATM網に入るセル量を減らして輻輳からの速やかな回復が必要である。

・【0006】ATM網の輻輳制御の例としては、電子情報通信学会論文誌 B-I vol. J76-B-I No. 11 pp. 838-848に示された「高速データ通信用ATM網におけるセル輻輳回復制御方式」が知られている。ここでは、輻輳を検出した場合の通知方法として、輻輳交換機から発側交換機と発側端末に輻輳通知するBCN(Backward Congestion Notification)法を提案し、ATM網の輻輳からの回復には、速やかな輻輳通知と、ATM網に入るセル量の抑制が有効であることから、この速やかな通知方法として、BCNの有効性を示している。尚、同文献では、ATM網に入力されるデータのフォーマットとして、HDL C手順を用いている。HDL C手順の特徴と

して、データの発生はVBRであり、輻輳を発生させる要因となるデータの転送時間に余裕があり、データの転送を待たせてもよく、ATM網へのセルの入力を制御できるという点が挙げられる。したがって、HDL C手順を用いたデータ転送では、輻輳が発生した場合データを一時バッファリングしてATM網に入るデータ量を減らすことが可能である。そこで、同文献では、HDL Cプロトコルを用いたデータ伝送のデータをバッファリングすることでセルの流量を一時的に減らして輻輳の回復を行なっている。

・【0007】

・【発明が解決しようとする課題】 ATM網を用いて高速デジタル回線のデータを転送する場合、高速デジタル回線からリアルタイム性の高い連続データが転送されてくるので、上記のHDL Cプロトコルを用いたデータ伝送のように、データを一時的にバッファリングを行なうことはできない。すなわち、高速デジタル回線のデータに対して輻輳通知を行なっても、リアルタイム性の高い連続的なデータを逐次セル化して転送する必要があるために、データの一時的なバッファリングによるATM網に入るセル量を減らすことができない。このため、前記の特開平 6 - 9 7 9 5 7 号公報では、高速デジタル回線の未使用チャンネルを伝送しないでセル量を減らしてATM網の効率を上げているが、高速デジタル回線のチャンネルが全て使用されていて、未使用チャンネルが無い場合には、セル量を減らすことができないし、また、輻輳通知を受けても、未使用チャンネルが増えるまではセル量を減らせないため、ATM網で輻輳が発生した場合の輻輳回復の手段として十分なものとは言えない。

・【0008】 ATM網は、CBRデータやVBRデータ等多様なメディアのデータを混在収容して処理するものである。このような網において、様々な性質を備えたメディアのデータに対応したセルが、どのような割合で入力処理されるかは、網の設置場所や使用時間帯により異なるものがあるが、通信網の導入形態を見てみると、ATM網は導入が始まったばかりの網で、STM網が多数存在しており、今後ATM網が、これら既存のSTM網を接続（収容）していく構成となろう。すなわち、CBRデータやVBRデータ等多様なメディアのデータが混在する網であっても、輻輳回避のためにセル量を減らすことが難しいCBRデータのセルが入力される割合が大きく、網の容量を大きくしていかない限り、伝送するデータをバッファリングすることでセルの流量を一時的に減らせることが可能なVBRデータ等のセルが、網全体の輻輳回避のために、セル量を減らす構成の網となる場合が生じてしまう。これでは、VBRデータを用いた通信サービス利用にとってみれば、高速広帯域の信号が扱える網であるにもかかわらず、輻輳が生じやすく、回避の為にセル伝送待ち時間が大きくなったり、セル廃棄が多くなったりする、情報転送に時間がかかる等、BISD

Nの特徴が生かせない使い勝手の良くない網となってしまう。

・【0009】したがって、CBRデータやVBRデータ等多様なメディアのデータを混在収容して処理するATM交換網においては、伝送効率を高め、輻輳を起こさないように、高速デジタル回線のデータについても、バッファリングを行わずに一時的にセルの流量を減らす手段を備え、CBRデータやVBRデータ等多様なメディアのデータがいずれも効率的に転送可能な、輻輳が生じても短時間に簡単に回復できるATM網であることが望ましい。

・【0010】本発明の課題は、上述した問題をなくした、多様なメディアのデータを混在収容して処理するATM交換網において、CBRデータやVBRデータ等多様なデータが適当な割合で扱え、かつ、効率の良いセル処理が行えるATM交換網を実現することにある。また、ATM交換網において輻輳が生じた場合、VBRデータを転送するセルの他に、CBRデータを転送するセルのセル量も減らし、輻輳の回復が早く出来るATM交換網、輻輳によるセル廃棄の少ないATM交換網を実現することにある。そして、これらの交換網を実現する、CBRデータであっても、輻輳時には、バッファリングを行わずリアルタイム性を損なわないように、セル量を減らすことの出来るセル組立分解装置を提供することにある。さらに、ATM交換網において輻輳が生じた場合、加入者端末まで輻輳が生じたことを通知して、加入者側で輻輳を回避するようにデータ転送の制御を行うといった加入者にとっては煩雑かつ時間のかかる輻輳制御を行わなくとも、ATM網内の設備だけで、輻輳を検知して回避処理が行える、簡単な構成で高速に輻輳回避するセル組立分解装置を提供することにある。より具体的には、音声圧縮符号化装置等の高機能の装置を備えることなく、輻輳時には、CBRデータの一部を減らしてセル量を減らすことの出来る、簡単な構成で経済的、かつ、動作制御が容易なセル組立分解装置を提供することにある。

・【0011】

・【課題を解決するための手段】 CBRデータであり、高速デジタル回線を使って伝送されるデータは、音声信号が主なものである。高速デジタル回線は、フレーム内のタイムスロット（TS）が同じであればデータの送信先が変わることはなく、音声信号は、連続的な信号であり、その相関性や冗長性から、サンプリングされたデータが多少変化して、ノイズが発生しても会話は可能である。

・【0012】そこで、上記課題を解決する手段として、本発明の高速デジタル回線のデータとセルとの変換を行うセル組立分解装置の送信側（セル組立側）にデータを間引いてセルを組立する手段と、セル組立分解装置の受信側（セル分解側）にセルを分解して間引かれたデータを

補完する手段を備え、ＡＴＭ網からの輻輳通知を検出するとデータを間引いて網に入力するセルの量を減らして輻輳を回復出来るようにした。

・【００１３】より具体的には、セル組立側に、高速デジタル回線のＴＳのデータから、所定の規則に従いＴＳおよびＴＳ内で間引くビット数を選択して、ＴＳのビット（データ）を間引いてセルを組立する手段と、セル分解側に、組立側で間引かれたビット分だけビットを補完する手段を備え、高速デジタル回線のデータを再生するようにした。

・【００１４】あるいは、セル組立側に、高速デジタル回線のデータをセルに変換後、所定の規則に従いセルを選択して、セル単位でデータを間引く手段と、間引いたセル数だけ、セルのヘッダに含まれるシーケンス番号を進めてセルにシーケンス番号を付与する手段と、セル分解側に、受信したセルのシーケンス番号が連続でない場合に、とんだ番号の数だけのセル単位のデータを補完する手段を備え、高速デジタル回線のデータを再生するようにした。

・【００１５】または、セル組立側に、所定の規則に従いセルを選択して、高速デジタル回線のデータからセル単位でデータを間引いてセルを組立する手段と、セル分解側に、設定された時間にセルを受信しない場合、セル単位のデータを補完する手段を備え、高速デジタル回線のデータを再生するようにした。上記いづれの構成も、セル組立側で、データを間引いてＡＴＭ網を伝送するセル量を減らし、セル分解側で、送受信のデータ量を同じにして高速デジタル回線のデータの構成を送受信間で同じに保つ構成とした。

・【００１６】さらに、上記課題を解決する手段として、本発明の高速デジタル回線のデータとセルとの変換を行うセル組立分解装置は、送信側（セル組立側）と受信側（セル分解側）のそれぞれが、通常にセルの組立と分解を行う状態（正常モード）と、輻輳発生時に、組立側でデータを間引いてＡＴＭ網を伝送するセル量を減らし、分解側でデータを補完する、輻輳状態でのセルの組立と分解を行う状態（輻輳モード）とを備え、網の輻輳を検出すると、正常モードから輻輳モードに移行してＡＴＭ網を伝送するセル量を減らし輻輳の回復を行い、網の輻輳解除を検出すると、通常モードに移行してセルの組立と分解を行う構成とした。また、送信側（セル組立側）と受信側（セル分解側）が、上記２つの正常モードと輻輳モードの間を同期して移行するように、組立側と分解側との間でモードの切替を通知する手段を備え、高速デジタル回線のデータとセルとの変換動作に矛盾が生じない構成とした。

・【００１７】そして、ＡＴＭ網には、上記セル組立分解装置を備え、ＣＢＲデータであり、高速デジタル回線を使って伝送されるデータも転送し、かつ、網の輻輳発生時には、前記セル組立分解装置も、ＣＢＲデータのバツ

ファリングを行わずリアルタイム性を損なわないようにセル量を減らす構成と動作により、輻輳を回復させる構成とした。

・【００１８】

・【作用】上記手段を備えたことで、送信側でデータを間引く手段により、ＡＴＭ網に入るセルの量が少なくなり、輻輳が復旧出来る。しかし、送信側ではデータを間引いた分だけデータが不足し、１フレーム内のデータ量が減ることから１フレームの周期が早くなってしまう。

そこで、受信側で間引いたデータを補完する手段が、不足したデータを補完することにより、送信側と受信側のデータ構成を同じにすることができる。

・【００１９】あるいは、送信側でセルを間引く手段により間引いたセル数だけＡＴＭ網に入るセルの量が少なくなり輻輳が復旧出来る。しかし、受信側でシーケンス番号がとび、シーケンス番号のとんだ分だけデータが間引かれたことが判るので、間引いたデータを補完することができる。すなわち、間引いたデータを補完することで送信側と受信側のデータ構成を同じにすることができる。

る。

・【００２０】また、送信側でデータをセル単位で間引くことにより間引いた数だけＡＴＭ網に入るセルの量が少なくなり輻輳が復旧出来る。ＣＢＲデータの場合、受信側にセルが到着する周期は、ほぼ一定であるが、輻輳時に送信側でデータを間引いた分だけセルの到着周期が長くなる。したがって、あらかじめセルの到着周期を設定しておき、設定された時間セルを受信しない場合に、セル単位のデータを補完することで送信側と受信側のデータ構成を同じにすることができる。

・【００２１】尚、上述した音声信号の性質から、セル組立分解装置でデータの間引きと補完を実施しても、サンプリングされたデータが多少変化してノイズが発生するが、会話は可能である。もちろん、輻輳が発生したときだけデータの間引きと補完を実施する構成としたので、正常時には、音声信号の品質劣化は生じない。また、簡単な構成でデータを間引き補完する構成であり、ＬＤＣＥＬＰに代表されるような高機能の音声信号圧縮装置は不要であり、経済的な構成で輻輳時だけデータの間引きと補完を実施することで輻輳の復旧が可能である。さらに、セル組立側と分解側との間は、同期して動作するので、正常時のデータが誤って間引かれたり補完されたりすることが無く、送信側と受信側のデータ構成を同じにすることができる。

・【００２２】ＡＴＭ網において、本発明によるセル組立分解装置も備えることで、輻輳発生時に、ＣＢＲデータであってもセルの量を減らして輻輳復旧動作を行えるので、ＶＢＲデータ等のセルだけが、網全体の輻輳回避のために、セル量を減らすことにはならず、双方とも適当にセルを減らして輻輳復旧を行えるので、輻輳復旧が早くなり、輻輳中のセル廃棄も少なく出来る。しかも、輻

輻発生をデータ発生源である加入者側の端末まで通知しなくとも、本発明によるセル組立分解装置が輻発生を通知されれば、そこで輻回避動作を実行する。すなわち、多様なメディアのデータを混在収容して処理するATM交換網において、CBRデータやVBRデータのどちらのユーザーにとっても、効率の良いセル処理が行え、輻復旧が早くなり、輻中のセル廃棄も少なく出来る、しかも、加入者端末に特別な輻制御操作や設備を設けること無く、簡単な構成でBISDNの特徴を生かした使い勝手の良いATM網が提供出来る。

・【0023】

・【実施例】以下、本発明によるセル組立分解装置の実施例と、それを用いたATM網の輻制御の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明によるセル組立分解装置(CPAD)を用いたATM通信網の構成を示すネットワーク構成図である。同図において、CPADのセル組立部101aは、高速デジタル回線107aからのデータをセル151にしてATM網106に送信するもので、ATM網106が輻しているときに、その旨を受信する輻通知受信手段103により輻を知り、データを間引く手段104で高速デジタル回線107aからのデータを間引く。データを間引いたのち、セル組立手段105によりセルを組み立てATM網106にセル151を送信する。また、CPADのセル分解部101bは、ATM網106からセル151を受信後、セル分解手段109によりセル151を分解し、高速デジタル回線107bにデータを送信するもので、ATM網106が輻しているときに、その旨を受信する輻通知受信手段108により輻を知り、データを補完する手段110で、セル組立部101aにおいて間引かれたデータの分だけダミーデータを追加して高速デジタル回線107bにデータを送信する。

・【0024】図2は、図1のネットワークが輻した場合の輻処理シーケンスを示すシーケンス図である。本シーケンスは、ATM網106で輻が発生した場合、ATM網106に入力するセル量を制限することで、輻状態からの回復を早めることができるもので、セル組立部101aは、輻通知205を受信することでATM網106に輻が発生したことを知り、正常モード201aから輻モード202に移行して、データを間引いてセル量を減らすことで輻状態からの回復を行う。また、この輻通知205は、周期的(本実施例では、時間T200毎)に発生するので、セル組立部101aは、輻通知205がなくなったことで輻からの復旧を知る。セル組立部101aは、輻からの復旧を知ると輻モード202から正常モード201bに戻り、データを間引いてセル量を減らすことをやめるように動作する。また、セル分解部101bは、ATM網106から輻通知205を受信すると、正常モード203aから輻モード204に変わり、データの補完を行う。

そして、セル組立部101aと同様に、輻からの復旧を知ると、輻モード204から正常モード203bに戻り、データの補完をやめるように動作する。

・【0025】尚、ATM網106からの輻通知205により、送信側と受信側のCPAD(101a、101b)のそれぞれが、正常モード(201a、201b、203a、203b)と輻モード(202、204)とのモードの切り替えをおこなうと、モードを切り替えるタイミングずれとセル到着遅延により、送信側と受信側のCPAD(101a、101b)の処理に矛盾が生じる。例えば、同図において、送信側の正常モード時に生成したセル151jは、セル組立部101aで送信した、データを間引かないセルであるにもかかわらず、受信側では輻モード204になってから受信するので、セル分解部101bでは、データを間引いたセルを受信したと判断して、セルをデータに変換する際にデータの補完を実施してしまう。したがって、本発明のCPADでは、送信側と受信側のCPAD(101a、101b)でモード切り替えのタイミングを合わせる手段が必要となるので、以下、この手段について説明する。図3は、本発明による、モード切り替え通知セル206を用いたネットワークの輻処理シーケンスを示すシーケンス図である。送信側のセル組立部101aが、ATM網106からの輻通知205を受け、モードを輻モード202に切り替えて、次のセル205jを送信する前に、モード切り替え通知セル206を送信する。受信側のセル分解部101bでは、モード切り替え通知セル206を受信して正常モード203a、bまたは輻モード204への切り替えを行なう。尚、本実施例では、モード切り替え通知セル206として、特定パターンのAALヘッダ157を持つセルを使用した。具体的には、AALヘッダ157のPF155に、通常のセル151ではありえない値であるオフセット表す範囲を越えた値(本実施例では、ペイロード156のバイト数を越えた93以上の値)を載せたセルをモード切り替え通知セル206として使用した。モード切り替え通知セル206は、PF155内の値が違っただけであり、ATM網106での扱いは、データを伝送するセル151と同じである。よって、セルの到着の順番が保証され、受信側では送信側でモードを切り替えた後のセルを受信する前にモードの切り替えが行なえる。

・【0026】図4は、本発明によるセル組立分解装置(CPAD)の構成を示すブロック構成図である。本発明のCPAD901は、図1で示したCPADの送信側のセル組立部101aと受信側のセル分解部101bを併せたもので、高速デジタル回線107aのデータをセル151にしてATM網106に送信し、また、ATM網106から受信したセル151をデータにして高速デジタル回線107bに送信する、ITU-Tの勧告に準拠したAALタイプ1のセル151の組立分解を行なう

ものである。まず、正常モード 201 (図 2) での、セル組立側の構成と動作について、図 14 で示したフォーマット図を参照しながら説明する。回線終端部 (TPHY) 902 は、高速デジタル回線 107a のフレームを終端する。送信側制御部 (TCTL) 904 は、TPHY 902 からのフレーム信号 921 に合わせて、終端された高速デジタル回線 107a のデータを、信号線 920 を介して、割り当てられた送信メモリ (TMEM) 903 に書き込む制御を行う (制御信号は、信号線 922 から供給される)。ここで、TCTL 904 は、TME 10 M903 に信号線 920 を介してデータを書き込むと、内蔵したカウンタ手段 (図示せず) をカウントアップし、TMEM 903 からデータを読み出すと、このカウンタ手段をカウンタダウンして、TMEM 903 内のデータ量を管理し、1 セル分送信できるデータ量 (本実施例では、46 バイトもしくは 47 バイト) を書き込むと、TMEM 903 からセル組立部 (ASSM) 907 にデータ 156 を読み出す制御を行う。尚、本実施例の CLAD の送信側 ATM ヘッダ保持部 (TATM) 905 には、ITU-T 勧告で定められた ATM ヘッダ 152 情報として、セル 151 を受信する側と対応する VPI や VCI 等の情報を、図示しない呼処理プロセッサ等から、呼処理開始時において予め与えておく構成とした。TATM 905 は、TCTL 904 からの制御信号 924 により、ATM ヘッダ 157 を ASSM 907 に送信する。また、送信側 AAL ヘッダ保持部 (TAA 1) 906 は、図 14 で示した AAL ヘッダ 157 を生成保持する回路を持ち、TCTL 904 からの制御信号 923 により、AAL ヘッダ 157 を生成して ASSM 907 に送信する。具体的には、AAL ヘッダ 157 の SNF 153 に 0 から 7 までのサイクリック番号 (シーケンス番号: SN)、SNPF 154 に SNF 153 の誤り保護をおこなう巡回符号 (CRC 符号) を乗せ、また、PF 155 に AAL ペイロード内のデータ 156 と高速デジタル回線 107a のフレームの先頭位置とのオフセット値 159 を乗せる。ASSM 907 は、TME 10 M903 からのデータ 156 と TATM 905 からの ATM ヘッダ 152 及び TAA 1 906 からの AAL ヘッダ 157 を組み合わせてセル 151 を生成して、ATM 網 106 にセルを送信する。

・【0027】次に、正常モード 201 (図 2) での、セル分解側の構成と動作について、図 14 で示したフォーマット図を参照しながら説明する。セル分解部 (DIS 10 ASS) 910 は、ATM 網 106 からセル 151 を受信すると、ATM ヘッダ 157 を受信側 ATM ヘッダ保持部 (RATM) 911 に、AAL ヘッダ 152 を受信側 AAL ヘッダ保持部 (RAAL) 912 に、AAL ペイロードのデータ 156 を受信メモリ (RMEM) 914 にそれぞれ送信する。RATM 911 には、セル組立側と同様に、予め ATM ヘッダの値を登録しておく構成

であり、受信セル 151 の ATM ヘッダ 157 と登録された値とを比較して、内容が一致した場合、受信側制御部 (RCTL) 913 にセル受信信号 934 を送信する。この RATM 911 は、ATM ヘッダ 157 が誤っている場合および登録されていない値であった場合、RCTL 913 へのセル受信信号 934 の送信を行わない。RAAL 912 は、SNF 153 の 0 から 7 の SN を受信して数字の連続性をチェックし、セルの損失を検出した場合は RCTL 913 にセル損失通知 935 を送信する。また、フレームの先頭を示すオフセット値 159 を PF 155 から読みだし RCTL 913 に通知 935 する。RCTL 913 は、RATM 911 からのセル受信信号 931 及び RAAL 912 からのセル損失通知 935 により、RMEM 914 へのデータの書き込み及び読み出しを制御信号 938 で制御する。さらに、RCTL 913 は、フレーム信号 936 を生成し、オフセット値 159 で示されたデータを、高速デジタル回線のフレームの先頭にくるように、制御信号 938 により RMEM 914 から RPHY 915 にデータ 937 を読み出す制御を行なう。RPHY 915 は、フレーム信号 936 に合わせてフレームを生成してデータをフレームに載せて高速デジタル回線 107b に送信する。

・【0028】次に、本発明のセル組立分解装置 (CLAD) の輻輳モードの動作について、図面を用いて詳細に説明する。高速デジタル回線 107 で伝送される主なデータとしては、音声信号が挙げられる。この音声信号は、連続的な信号で、しかも、信号同士の相関や冗長性が高いものであり、送信するデータ量を減らしても、品質の劣化は起るが、送信側と受信側との間で会話することが可能である。そこで、本発明のセル組立分解装置 (CLAD) では、セル組立を行なうセル組立装置 (図 1、101a や図 9、901) においては、通常時 (上述した正常モードでの動作時) であれば、高速デジタル回線からのデータを全てセルにして ATM 網に入れるが、ATM 網が輻輳している場合には、上述した音声信号の性質に着目した輻輳モードで動作して、例えば、特定タイムスロット (TS) のデータを間引く等、高速デジタル回線からのデータを予め定めた規則にしたがって間引いてセルを生成し、ATM 網内に入れるセル数を減らすことにより輻輳を回避するものである。また、セル分解を行なうセル分解装置 (図 1、101b や図 9、901) においては、高速デジタル回線からのデータが、組立側で間引かれた場合、セル分解時に間引いたデータを補完して高速デジタル回線のデータを再生するものである。尚、データを減らす TS の指定等のデータを間引く規則は、システムやシステムのユーザが許容する音声信号の品質を維持するように、予め呼処理プロセッサ (図示せず) 等を用いて、システムの初期設定時や呼処理実行時に、セル組立分解装置間で設定しておく構成とした。



・【0029】 上述のような、本発明のセル組立分解装置（CLAD）が、ネットワークの輻輳を回避するために、AAL 1のセルを減らす構成と動作、および、減らした分のデータの補完する構成と動作を示す実施例を、以下、図面を用いて詳細に説明する。図5は、本発明のセル組立分解装置（CLAD）が、輻輳モードにおいて、高速デジタル回線のデータのビットを間引いてセルに変換する様子を示す、CLAD組立側の動作説明図である。本実施例は、高速デジタル回線107aのTS1とTS2を同じセルに乗せて伝送する場合を示しており、輻輳モードにおいては、高速デジタル回線107aの各TSのビットを間引くことにより、ATM通信網に入力するセルを減らすCLAD組立側の動作を示している。具体的には、輻輳モードにおいて、CLAD組立側は、高速デジタル回線107aのデータの各TS内の上位ビット（MSB）から4ビット301、303をセル151のAALペイロード156に乗せ、各TS内の下位ビット（LSB）から4ビット302、304を廃棄してAAL 1のセルを組立てるものである。

・【0030】 また、図6は、本発明のセル組立分解装置（CLAD）が、輻輳モードにおいて、セルを分解したデータを補完して高速デジタル回線のデータに変換する様子を示す、CLAD分解側の動作説明図であり、上述の説明と図5で説明した、データの間引きに対応してデータを補完する様子を示したものである。本発明のCLAD分解側は、輻輳モードにおいて、図5で示したCLAD組立側でデータを間引いたセル151を受信すると、セル151のAALペイロード156の先頭から、各TSに対応するデータを301と303を4ビットづつ読みだし、各TSの上位ビット（MSBから4ビット）とし、ダミーデータ305、306を各TSの下位ビット（LSBから4ビット）に付与して、それぞれ1つのTSのデータにするものである。

・【0031】 図7は、上述したデータの間引きと補完を実施する、本発明のCLADの部分構成と動作を示す詳細説明図で、ブロック構成図及びタイミングチャートを用いて本発明のCLADの詳細な構成と動作を説明するものである。尚、本図のブロック構成図は、先に図4で示した本発明のCLADのブロック構成図の一部を抽出したもので、符号や略号は、図4と同一である。セル組立側において、TCTL 904は、ATM網から輻輳通知を受ける（図2、205）と、TPHY 902の出力データ920の各TS上位4ビットだけをTMM 903へ書き込むように制御する制御信号922を、TMM 903に送信する。この結果、図5で示したように、各TSのデータのMSBから上位4ビットを抽出し、LSBから下位4ビットは廃棄され、すなわち、間引かれたデータがTMM 903に入力される。したがって、セル151のペイロード156には、この間引かれたデータだけが入力され、AAL 1のセルに変換され、AT

M網6に送信される。

・【0032】 一方、セル分解側において、RCTL 913は、RMEM 914からRPHY 915にデータ937を読みだすが、正常時と同じタイミングでデータ937の読みだしを行なうと、送信側でデータを間引いた分だけRMEM 914内のデータが不足する。そこで、輻輳時は、PF 155のオフセット値159が示すTS1の上位4ビットを読みだし、4回読みだしを停止する。これは、図7の読みだし信号938のタイムチャートが示すように、送信パルスを連続に4パルス分送信後、次に4パルス分パルスの送信を止めた形式のRMEM読みだし信号938をRCTL 913からRMEM 914へ送信することで行なう。RPHY 914は、RMEM 914からのデータ937を常に読み込み、高速デジタル回線に出力する。したがって、RMEM 914からの読みだしを停止している間は、最後に読みだしたデータが出力されており、4ビット目のデータの値がTSの下位4ビットのダミーデータ305になる。以下、TS2以降の高速デジタル回線のデータ出力も同様である。

・【0033】 上述のような、本発明のCLADの動作によれば、輻輳時に音声信号の下位ビットから4ビット間引くことにより、送信するデータを1/2にすることができ、送信するセル数を1/2に減らすことができる。また、音声データが $\mu$ -lawでサンプリングされたデータであれば、上述のようにMSBから4ビットだけを選択しても、音声信号は、連続的に変化するものであり、発信側の音量や発音内容が急激に変化した場合、語頭や語尾に一瞬不明瞭な音声を送信することになるが、通常の会話状態では、サンプリングされた信号のLSB側の細かい音声レベル等の変動を示す部分を削除するだけなので、音声信号の連続性や情報の相関や冗長性により、相手側では発話者の音声を取り取り認識することが出来る。すなわち、相手との音声信号による通信が不能となることは無い。すなわち、本発明のCLADによれば、若干の音声品質劣化は生じるものの、ネットワークの輻輳を回避しながら音声・データ等多様な性質を備えたデータを効率良く処理出来るATM通信網が実現出来る。また、輻輳の発生を加入者側の端末に迄通知しなくとも本発明のCLADが輻輳回避動作を行うので、固定速度のデータを扱う加入者の端末に特別な輻輳回避のための装置を設けたり、加入者が輻輳回避制御を行う必要はなく、既存の端末がそのまま利用できる経済的な構成のATM通信網が実現出来る。

・【0034】 また、上記実施例では、セルの送信量を半分にするために、各TSの信号を4ビット削除する方法を示したが、送信側と受信側で、予め間引くデータの量は決めておくことで同様の方法により削除するビット数を替えることができる。また、データを間引くTSの数や、同じセルで送るTSの数を変えても設定しても同様に動作可能である。

・【0035】図8は、本発明のセル組立分解装置（CLAD）が、輻輳モードにおいて、高速デジタル回線のデータのビットを、上述の実施例とは別の構成で間引いてセルに変換する様子を示した、セル組立側の別の実施例の動作を説明する動作説明図である。同図は、先の実施例が、輻輳時にセル化される各TS（あるいは特定のTS）のデータを間引いたのに対し、特定のセルをセル単位で間引いて、セルの量を減らして輻輳を回避する構成を示したもので、セル単位でデータを間引き、間引いたセルの数だけSNF153に入力するSNを進めて付与して、セルを組立てATM網に送信する動作を示したものである。具体的には、輻輳モードにおいて、CLAD組立側は、高速デジタル回線データ107aを、1セル単位分（46バイトあるいは47バイト）のデータブロックA、B、C、D、Eというように順次区切り、これをそれぞれセル151に組立てる。この時のSNの値は、Aのデータが入ったセルが1、Bのデータが入ったセルが2、以下Cが3、Dが4、Eが5になる。ここで、輻輳を回避するために、予め送受信CLAD間で定めた規則に従い、本実施例では、データCを送るためのSNが3のセル151cを廃棄する（501）。これによりATM網に送信するセルが1セル少なくなる。

・【0036】また、図9は、本発明のセル組立分解装置（CLAD）が、輻輳モードにおいて、セルのデータを補完して高速デジタル回線のデータに変換する様子を示す、CLAD分解側の別の動作説明図であり、上述の説明と図8で説明したデータの間引きに対応してデータを補完する様子を示したものである。本発明のCLAD分解側は、輻輳モードにおいて、SNが2のセル151bの次にSNが4のセル151dが到着するので、1セル分送られて来ないことが判る。すなわち、輻輳モードにおいて、CLAD組立側でSNが3のセル151cを廃棄したことが判る。ここで、SNが3のセルで送られて来るデータ分（不足データ分）だけダミーデータ601をデータブロックBとDとの間に挿入（補完）して、高速デジタル回線データを再生する。もちろん、データCの所がダミーデータ601であり、送信時とはビットの変化が起こるが、高速デジタル回線データ107bのフレーム構成は送信側と同じものに復元できる。

・【0037】図10は、上述したデータの間引きと補完を実施する、本発明のCLADの別の部分構成と動作を示す詳細説明図で、ブロック構成図及びタイミングチャートを用いて本発明のCLADの詳細な構成と動作を説明するものである。尚、本図のブロック構成図も、図7と同様に、先に図4で示した本発明のCLADのブロック構成図の一部を抽出したもので、符号や略号は、図4と同一である。セル組立側において、TCTL904は、TATM905にTATM送信要求924を、TAAL906にTAAL送信要求923を、TMEM903にTMEM送信要求信号922を順番に送信し、セル

を組み立てるそれぞれのデータをASSM907に送信させる。ASSM907では、それぞれのデータを受信してセルを組み立てる。ここで、TCTL904は、輻輳通知を受けると、ASSM907にSNが3のセル151cを廃棄するためのセル廃棄要求信号925を送信する。ASSM907は、セルの廃棄501を行ない、代わりに空きセル502を送信する。すなわち、セルを廃棄することで、SNが1つとんだデータを乗せたAAL1の有効セルをATM網に送信することになる。

・【0038】一方、セル分解側において、RAAL912は、到着するセルのSNが連続であることを監視しており、SNがとんだ事を検出すると、RCTL913にシーケンスナンバーエラー信号935を送信する。RCTL913は、RMEM914を制御しており、SNの連続性がとぎれた次のデータの書き込みを停止する。また、RCTL913は、RMEM914も制御しており、RMEM914を読み出す前に、RMEM読み出し信号938の送信を止めて1セル分のデータの読みだしを停止する。RPHY915は、RMEM914からのデータ937をフレームに乗せて送信するが、RMEM914からデータが来ないときも連続してダミーデータ信号951をフレームに乗せて送信する。ダミーデータ951は、RMEM914とRPHY915のデータ937の信号レベルがHなら1、Lなら0が挿入される。

・【0039】上述のような、本発明のCLADの動作によれば、輻輳時に所定のセルを廃棄することにより、ATM通信網に入力するセルを減らして輻輳を回避することができる。上述のように特定のセルだけを削除しても、受信側でみると、連続して到着する音声信号のうち、各TS毎に見れば1バイトから数バイト分のデータが誤るあるいは抜けるだけなので、音声信号にクリック性の雑音が発生するが、音声信号の連続性や情報の相関や冗長性により、相手側では発話者の音声聞き取り認識することが出来る。すなわち、相手との音声信号による通信が不能となることは無い。すなわち、本発明のCLADによれば、若干の音声品質劣化は生じるものの、ネットワークの輻輳を回避しながら音声・データ等多様な性質を備えたデータを効率良く処理出来るATM通信網が実現出来る。

・【0040】また、上記実施例では、セルの送信量を減らすために、1つのセルを削除する方法を示したが、送信側と受信側で、予め間引くデータの量は決めておくことで、同様の方法により、削除するセル数や削除する周期を替えることができる。

・【0041】図11は、本発明のセル組立分解装置（CLAD）が、輻輳モードにおいて、高速デジタル回線のデータのビットを、上述の実施例とは他の構成で間引いてセルに変換する様子を示した、セル組立側の他の実施例の動作を説明する動作説明図である。本実施例は、セル単位のデータを間引くことによるセル到着時間の後れ

を利用もので、前の実施例がセル組立後に特定のセルを選択して廃棄していたものであったのに対し、1セル単位分の高速デジタル回線のデータブロックA、B、C、D、Eを順次セル151に組立るときに、前の実施例と同じ例で示せば、SNが3のセルに相当するデータブロックCのデータをセル組立前に廃棄(701)するものである。輻輳の発生によりCのデータを廃棄すると、データBを乗せたセル151bとデータDを乗せたセル151fとのセルの送出間隔がCを除いた1セル分だけ長くなり、セルが減った状態でセルがATM網に送信される。

・【0042】また、図12は、本発明のセル組立分解装置(CLAD)が、輻輳モードにおいて、セルのデータを補完して高速デジタル回線のデータに変換する様子を示す、CLAD分解側の他の動作説明図であり、上述の説明と図1で説明したデータの間引きに対応してデータを補完する様子を示したものである。本発明のCLAD分解側では、転送されるセルが固定ビットレート(AAL1タイプ)のセルであるため、セルが概ね周期的(本実施例では周期Td)に到着するが、輻輳モードにおいては、データBを乗せたセル151bが到着した後、およそTdの間、次のセルが到着するはずのタイミングでセルが来ない。この場合、CLAD分解側は、1セル分のダミーデータを乗せる。そして、次のセル到着タイミングでデータDを乗せたセル151fが到着するので、データCの分は、ダミーデータにより送信時とはビットの変化が起こるが、高速デジタル回線107bのフレーム構成は送信側と同じものに復元できる。

・【0043】図13は、上述したデータの間引きと補完を実施する、本発明のCLADの他の部分構成と動作を示す詳細説明図で、ブロック構成図及びタイミングチャートを用いて本発明のCLADの詳細な構成と他の動作を説明するものである。尚、本図のブロック構成図も、図7や図10と同様に、先に図4で示した本発明のCLADのブロック構成図の一部を抽出したもので、符号や略号は、図4と同一である。セル組立側において、TCTL904は、TATM905にTATM送信要求924を、TAAL906にTAAL送信要求923を、TMEM903にTMEM送信要求信号922を順番に送信して、セルを組み立てるそれぞれのデータをASSM907に送信させる。そして、ASSM907は、それぞれのデータを受信してセルを組み立てる。ここで、TCTL904は、輻輳通知を受けるとTATM905へのTATM送信要求信号924、TAALへのTAAL送信要求信号923及びTMEM903へのTMEM送信要求信号923の送信を停止する。この結果、ASSM907は、データBとDをそれぞれ乗せたAAL1の有効セルの間に空きセルを挿入した形でセルをATM網に送信することになる。

・【0044】一方、セル分解側において、DISASS

910は、セルの到着周期(Td)を監視し、セルの到着間隔が長くなるとRCTL913へセル到着遅延信号931を送信する。RCTL913は、RMEM914を制御しており、セル到着遅延信号931を受信すると、RMEM914を読みだす前に、RMEM読み出し信号938の送信を止めて1セル分のデータの読みだしを停止する。RPHY915は、RMEM914からのデータ937をフレームに乗せて送信するが、RMEM914からデータが来ないときも連続してダミーデータ951をフレームに乗せて送信する。ダミーデータはRMEM914とRPHY915のデータ937の信号レベルがHなら1、Lなら0が挿入される。

・【0045】上述のような、本発明のCLADの動作によれば、輻輳時に所定のブロックデータを廃棄することにより、ATM通信網に入力するセルを減らして輻輳を回避することができる。上述のように特定のブロックデータだけを削除しても、受信側でみると、連続して到着する音声信号のうち、各TS毎に見れば1バイトから数バイト分のデータが誤るあるいは抜けるだけなので、音声信号にクリック性の雑音が発生するが、音声信号の連続性や情報の相関や冗長性により、相手側では発話者の音声聞き取り認識することが出来る。すなわち、相手との音声信号による通信が不可能となることは無い。すなわち、本発明のCLADによれば、若干の音声品質劣化は生じるものの、ネットワークの輻輳を回避しながら音声・データ等多様な性質を備えたデータを効率良く処理出来るATM通信網が実現出来る。

・【0046】また、上記実施例では、セルの送信量を減らすために、1つのデータブロックを削除する方法を示したが、送信側と受信側で、予め間引くデータの量は決めておくことで、同様の方法により、削除するデータブロック数や削除する周期を替えることができる。

・【0047】

・【発明の効果】本発明によれば、ATM網内で輻輳が発生した場合、ATM網に送信するセルの量を減らすことができ、ATM網の輻輳からの復旧が早くなる。輻輳時間が短くなることで輻輳による廃棄セルを少なくできる。したがって、様々なタイプのデータをセル化して処理を行うATM網であっても、輻輳復旧が早く、廃棄セルが少なく、データ伝送の待ち時間が少ない高速通信処理が可能な効率の良いATM網が構築出来る。

・【図面の簡単な説明】

・【図1】本発明のセル組立分解装置を用いたATM通信網の構成を示す網構成図。

・【図2】図1のATM網の、輻輳処理シーケンスを示すシーケンス図。

・【図3】本発明による、モード切り替え通知セルを用いたATM網の輻輳処理を示すシーケンス図。

・【図4】本発明によるセル組立分解装置の構成を示すブロック構成図。

21

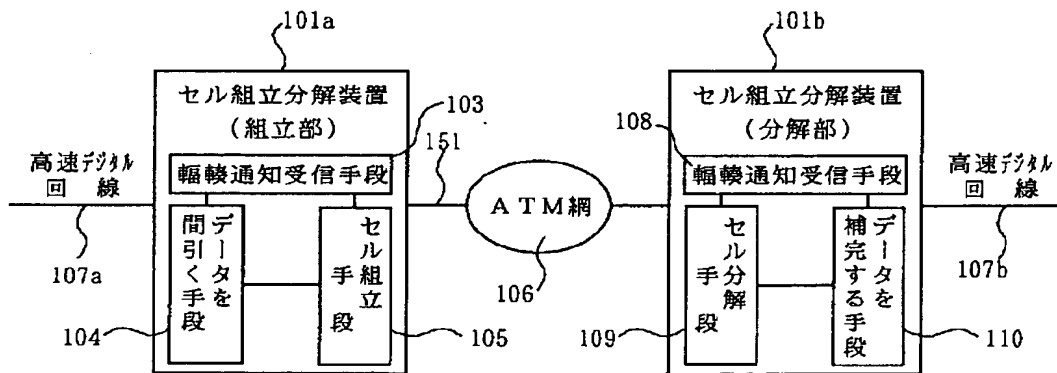
- ・【図 5】本発明のセル組立分解装置のセル組立側の動作例を示す動作説明図。
- ・【図 6】本発明のセル組立分解装置のセル分解側の動作例を示す動作説明図。
- ・【図 7】本発明のセル組立分解装置の詳細な部分構成と動作を示す詳細説明図。
- ・【図 8】本発明のセル組立分解装置のセル組立側の別の動作例を示す動作説明図。
- ・【図 9】本発明のセル組立分解装置のセル分解側の別の動作例を示す動作説明図。
- ・【図 10】本発明のセル組立分解装置の詳細な部分構成と別の動作を示す詳細説明図。
- ・【図 11】本発明のセル組立分解装置のセル組立側の他の動作例を示す動作説明図。

22

- ・【図 12】本発明のセル組立分解装置のセル分解側の他の動作例を示す動作説明図。
- ・【図 13】本発明のセル組立分解装置の詳細な部分構成と他の動作を示す詳細説明図。
- ・【図 14】セル組立分解装置で処理するセルとデータの構造を示すフォーマット図。
- ・【符号の説明】
- 101・・・セル組立分解装置、103・・・輻輳通知受信手段、104・・・データを間引く手段、105・・・セル組立手段、106・・・ATM網、107・・・高速デジタル回線、109・・・セル分解手段、110・・・データを補完する手段、151・・・セル、205・・・輻輳通知。

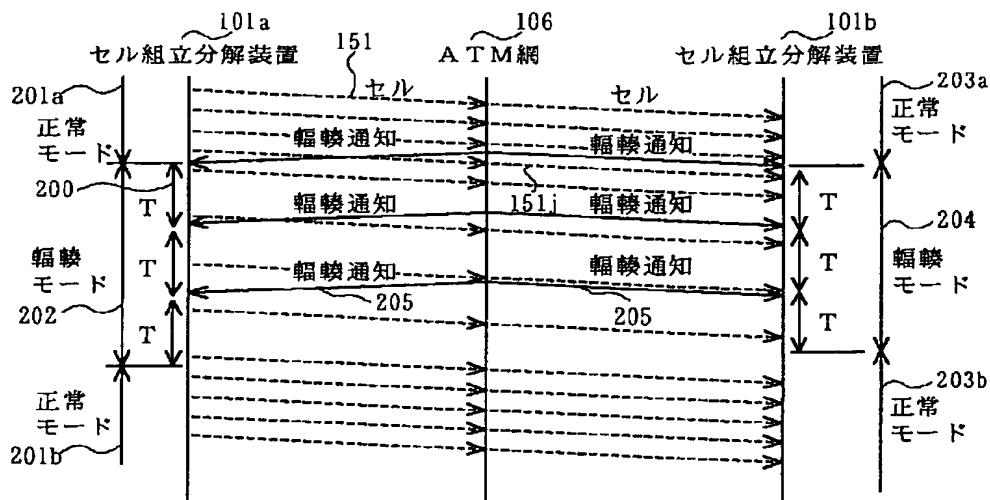
・【図 1】

図 1



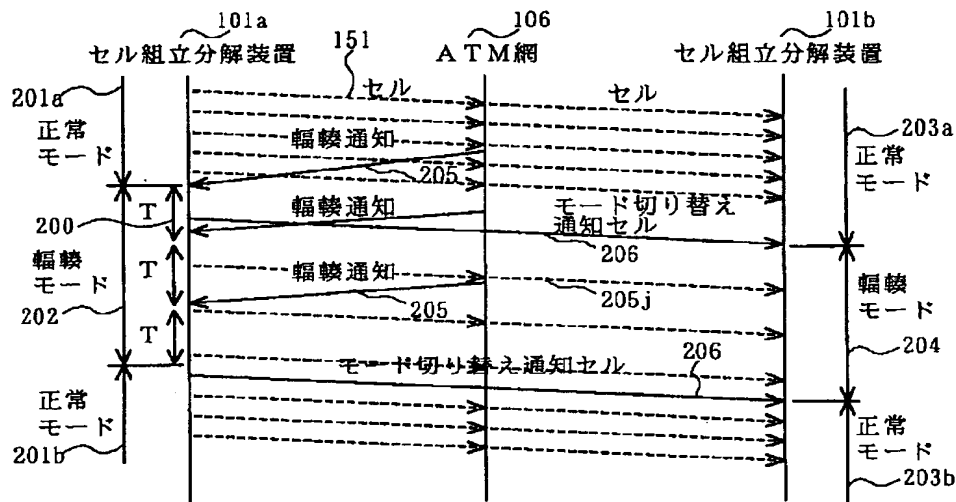
・【図 2】

図 2



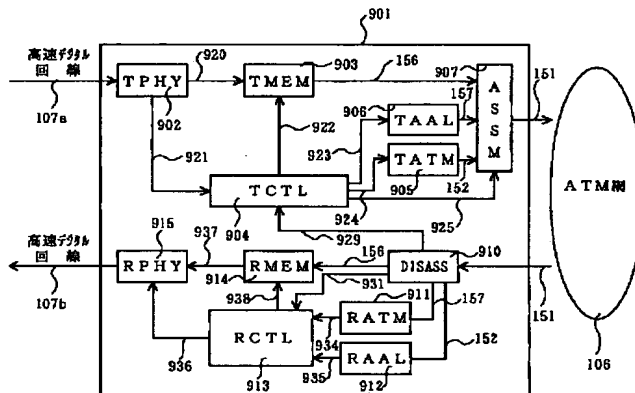
・【図3】

図 3



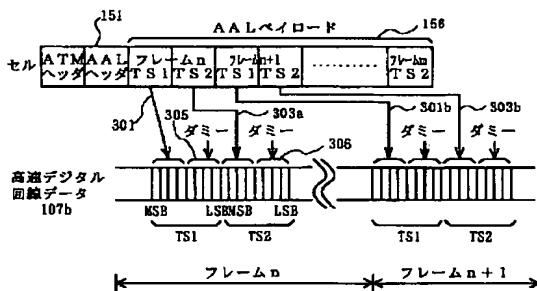
・【図4】

図 4



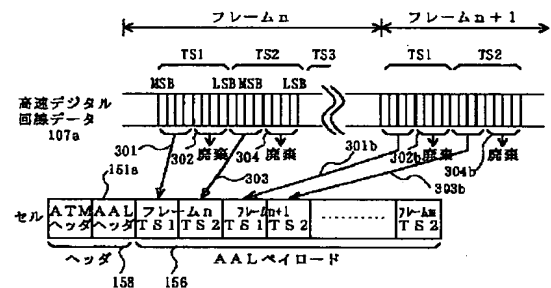
・【図6】

図 6



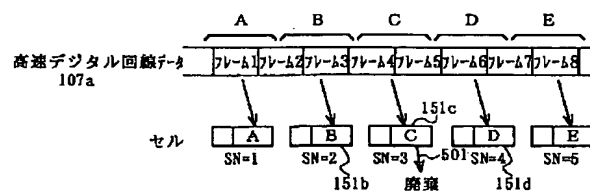
・【図5】

図 5

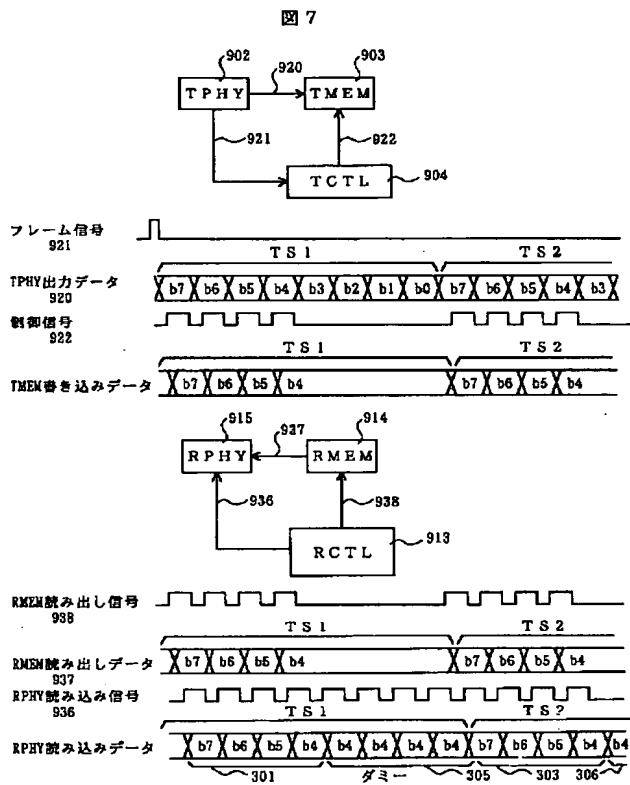


・【図8】

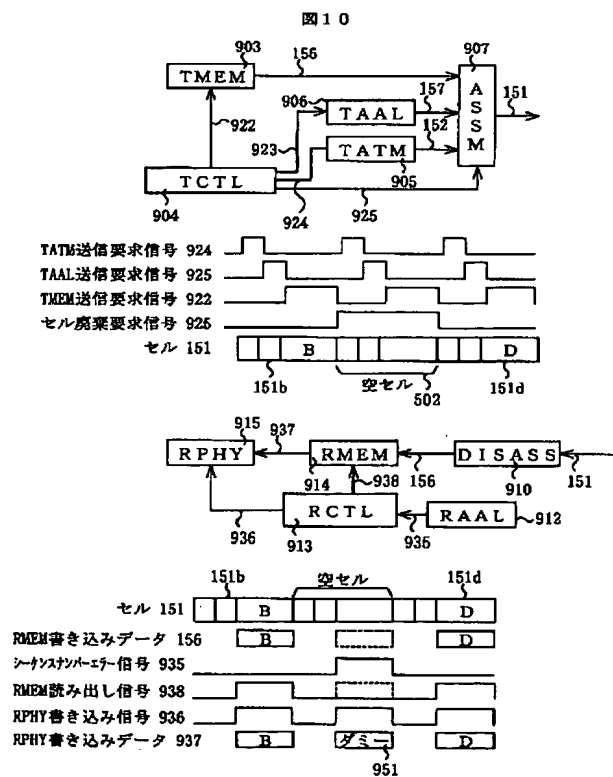
図 8



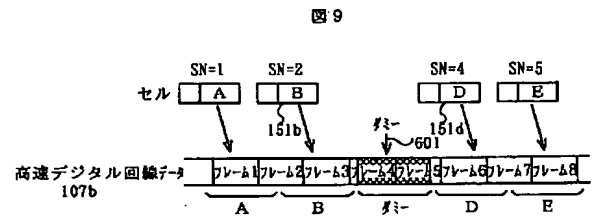
〔図7〕



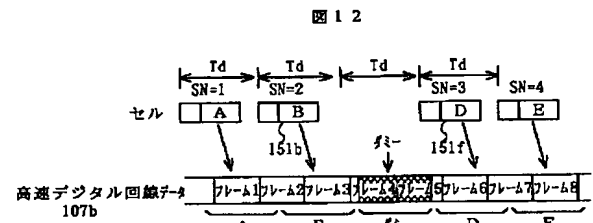
〔図10〕



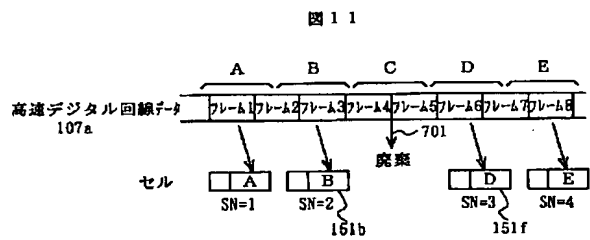
〔図9〕



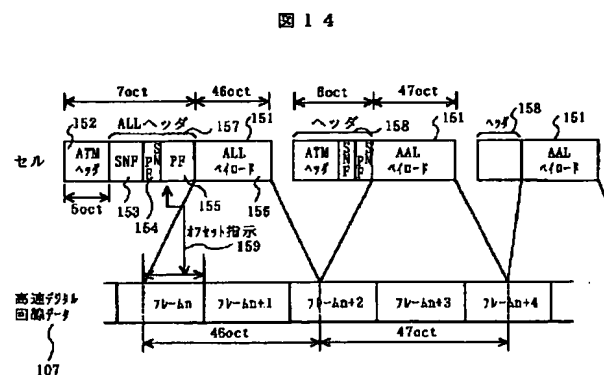
〔図12〕



〔図11〕

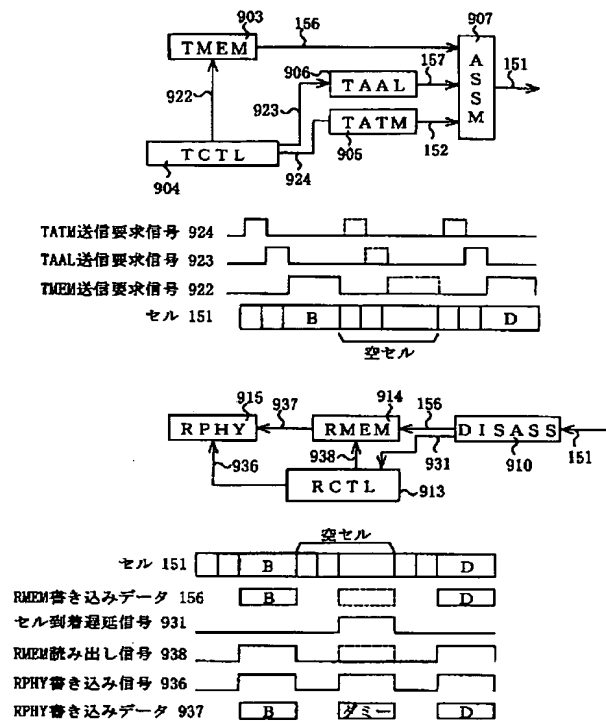


〔図14〕



【図 1 3】

図 1 3



フロントページの続き

(72) 発明者 平岩 賢志  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式  
 会社日立製作所情報通信事業部内